

ENERGOELEKTRYKA	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-90
	Odgromnikowy węgiel krzemu Wymagania i badania	3046-01
		Zamiast BN-76/3046-01
		Grupa katalogowa 0672

1. WSTĘP

1.1. Przedmiotem normy są wymagania i badania odgromnikowego węgla krzemu określonego w 1.3.1.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy odgromnikowego węgla krzemu używanego do produkcji oporników roboczych do odgromników zaworowych.

1.3. Określenia

1.3.1. odgromnikowy węgiel krzemu — związek chemiczny o wzorze α — SiC krystalizujący w układzie heksagonalnym, powstający na drodze syntezy krzemu i węgla w piecach elektrycznych, otrzymywany w postaci ziarna (po rozdrobnieniu klinkieru), charakteryzujący się znormalizowanymi własnościami elektrycznymi.

1.3.2. gatunek odgromnikowego węgla krzemu określany jest jego własnościami elektrycznymi.

1.3.3. partia odgromnikowego węgla krzemu — jednorazowa dostawa o tym samym gatunku i tym samym numerze ziarna.

1.3.4. próbka do badań odgromnikowego węgla krzemu — określona ilość ziarna pobrana ze średniej próbki jednostkowej, przeznaczona do jednorazowego przeprowadzenia badań.

1.3.5. napięcie obniżone odgromnikowego węgla krzemu U_o — wartość szczytowa napięcia występującego na próbce podczas przepływu przez nią udaru prądowego 8/20 μ s o wartości szczytowej 1,5 kA.

1.3.6. napięcie następcze odgromnikowego węgla krzemu U_n — wartość szczytowa napięcia występującego na próbce podczas przepływu określonego udaru prądu następczego.

1.3.7. gęstość nasypowa odgromnikowego węgla krzemu — stosunek wyrażonej w gramach masy ziarna węgla krzemu do zajmowanej przez nie objętości (g/cm^3).

1.3.8. opakowanie jednostkowe — każda postać opakowania bezpośredniego powtarzająca się jako część partii.

1.3.9. próbka pierwotna — część partii produktu pobrana jednorazowo z jednego miejsca opakowania jednostkowego.

1.3.10. próbka jednostkowa — część partii produktu złożona ze wszystkich próbek pierwotnych pobranych z jednego opakowania jednostkowego.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Gatunki. W zależności od rezystancji wyróżnia się dwa gatunki ziarna odgromnikowego węgla krzemu:

W — wysokooporowy,

N — niskooporowy.

2.2. Numer ziarna. W zależności od wielkości ziarna wyróżnia się numer ziarna: 80, 90, 100, 120, 150 lub 180.

2.3. Przykład oznaczenia odgromnikowego węgla krzemu wysokooporowego o numerze ziarna 100:

ODGROMNIKOWY WĘGIEL KRZEMU W/100

BN-89/3046-01

3. WYMAGANIA

3.1. Właściwości elektryczne

3.1.1. Napięcie obniżone U_o . Wartość napięcia U_o zmierzona przy udarze prądowym normalnym 8/20 μ s o wartości szczytowej 1,5 kA powinna zawierać się w granicach podanych w tabl. 1.

3.1.2. Napięcie następcze U_n . Wartość napięcia następczego U_n zmierzona przy udarze prądowym następczym o kształcie 1500/5000 μ s i wartości szczytowej określonej w tabl. 1 nie powinna być mniejsza od wartości podanej w tabl. 1.

3.1.3. Wytrzymałość udarowa. Odgromnikowy węgiel krzemu powinien wytrzymywać bez przebicia 10-krotny przepływ udarów zespołowych składających się z udaru wstępного normalnego 8/20 μ s o wartości szczytowej 1,5 kA i udaru prądowego następczego 1500/5000 μ s o wartości szczytowej podanej w tabl. 1.

Zgłoszona przez Instytut Elektrotechniki
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Elektrotechniki dnia 24 stycznia 1990 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1990 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1990, poz. 8)

Tablica 1

Gatunek ziarna	Numer ziarna	Napięcie obniżone U_0 przy udarze prądowym 8/20 μ s o wartości szczytowej 1,5 kA na 1 cm wysokości próbki		Wartość szczytowa udaru prądowego następczego I_n o kształcie 1500/5000 μ s A	Minimalna wartość napięcia następczego U_n V
		większe lub równe, V	mniejsze niż, V		
1	2	3	4	5	6
Niskooporowy N	90	900	1200	120	$0,60U_0$
	100	900	1300	120	$0,60U_0$
	120	1100	1500	90	$0,55U_0$
	150	1400	1800	90	$0,55U_0$
	180	1600	2000	50	$0,50U_0$
Wysokooporowy W	80	1000	1400	50	$0,40U_0$
	90	1200	1500	50	$0,40U_0$
	100	1300	1700	50	$0,40U_0$
	120	1500	1900	50	$0,40U_0$
	150	1800	2200	50	$0,40U_0$
	180	2000	2300	30	$0,35U_0$

3.2. Skład ziarnowy poszczególnych numerów ziarn powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-76/M-59115.

3.3. Zanieczyszczenia zewnętrzne ziarn nie powinny przekraczać wartości podanych w tabl. 2.

Tablica 2

Rodzaj zanieczyszczenia zewnętrznego	Największa dopuszczalna zawartość zanieczyszczeń %
Krzemionka (SiO_2) + wolny krzem (Si)	1,5
Wolny węgiel (C)	0,5
Tlenek żelazowy (Fe_2O_3) powierzchniowy	0,4

3.4. Frakcja magnetyczna zmierzona elektromagnesem wg PN-76/M-59113 nie powinna przekraczać 0,4%.

3.5. Gęstość nasypowa nie powinna być niższa niż $1,30 \text{ g/cm}^3$.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Odgromnikowy węgiel krzemu należy dostarczać w workach papierowych trójwarstwowych z jedną wkładką wodoodporną, otwartych, klejonych, o wymiarach wg PN-78/O-79021, w beczkach drewnianych lub innych opakowaniach uzgodnionych między dostawcą i odbiorcą, gwarantujących niezmiennosc własności produktu podczas transportu, o pojemności do 50 kg netto.

Na każdym opakowaniu należy umieścić trwały napis zawierający co najmniej:

- nazwę dostawcy (znak wytwórcy),
- oznaczenia wg 2.3,
- datę pakowania,
- numer partii,
- masę netto.

4.2. Przechowywanie. Odgromnikowy węgiel krzemu należy przechowywać w opakowaniu transportowym

wg 4.1, w warunkach zapewniających ochronę opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem wilgoci.

4.3. Transport. Odgromnikowy węgiel krzemu należy przewozić krytymi środkami transportu z zachowaniem warunków określonych w 4.2.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań — wg tabl. 3.

Tablica 3

Lp.	Rodzaj badania	Wymaganie wg	Badanie wg
1	Pomiar napięcia obniżonego	3.1.1	5.4.3
2	Pomiar napięcia następczego	3.1.2	5.4.4
3	Sprawdzenie wytrzymałości udarowej	3.1.3	5.4.5
4	Oznaczanie składu ziarnowego	3.2	5.4.6
5	Oznaczanie zanieczyszczeń zewnętrznych	3.3	5.4.7
6	Oznaczanie frakcji magnetycznej	3.4	5.4.8
7	Oznaczanie gęstości nasypowej	3.5	5.4.9

5.2. Wielkość i skład partii. Jednorazowa dostawa odgromnikowego węgla krzemu tego samego gatunku i o tym samym numerze ziarna, przeznaczonego dla jednego odbiorcy, stanowi partię produktu przeznaczoną do badań.

5.3. Pobieranie próbek. Z każdej partii przedstawionej do badań należy pobrać w sposób losowy wg PN-83/N-03010 liczbę opakowań podaną w tabl. 4.

Tablica 4

Liczba opakowań w partii	Liczba opakowań, które należy wybrać do pobrania próbek
1 ÷ 8	wszystkie
9 ÷ 15	8
16 ÷ 25	11
26 ÷ 63	16

c.d. tabl. 4

Liczba opakowań w partii	Liczba opakowań, które należy wybrać do pobrania próbek
64 ÷ 160	20
161 ÷ 250	22
251 ÷ 1000	24
1001 ÷ 2500	25

Z każdego wylosowanego opakowania należy pobrać dwie próbki pierwotne, każda o masie co najmniej 500 g.

Próbki pierwotne należy pobierać próbnikiem 15 lub 16 wg PN-74/C-60008. Pobrane próbki pierwotne należy połączyć w próbkę jednostkową i dobrze wymieszać.

Badania własności elektrycznych należy przeprowadzać indywidualnie na każdej próbce jednostkowej, wydzielając z niej, po uśrednieniu, próbkę do badań o masie co najmniej 150 g.

Badania pozostałych własności należy wykonać na próbce jednostkowej wylosowanej z próbek pobranych do badań własności elektrycznych.

W zależności od rodzaju badania, należy pobrać (po uśrednieniu) próbki o następujących masach:

- do badań wg 5.4.6 i 5.4.9 łącznie — 250 g,
- do badania wg 5.4.7 — 20 g,
- do badania wg 5.4.8 — 50 g.

5.4. Opis badań

5.4.1. Badania własności elektrycznych

5.4.1.1. Układy probiercze i pomiarowe. Źródłem udarów zespołowych stosowanych do badań odgromnikowego węgla krzemu jest układ probierczy składający się z generatora udarów wstępnych i generatora udarów następczych.

Układ powinien zapewniać przerywanie przepływu prądu następczego przy przejściu prądu przez zero, nie dopuszczając do przepływu przez próbkę drugiego półokresu prądu następczego.

Układy probiercze stosowane do badań powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-67/E-04064 zaś układy pomiarowe wymaganiom wg PN-87/E-04053.

5.4.1.2. Udry prądowe stosowane do prób

a) udar pełny normalny 8/20 μ s o wartości szczytowej 1,5 kA i

b) udar prądowy zespołowy, w którym jako udar wstępny występuje udar pełny normalny 8/20 μ s o wartości szczytowej 1,5 kA, a jako udar następczy udar prądowy 1500/5000 μ s.

5.4.2. Przygotowanie próbek do badań

5.4.2.1. Suszenie próbek. Bezpośrednio przed przystąpieniem do badań, odgromnikowy węgiel krzemu należy suszyć w temperaturze $105 \pm 5^\circ\text{C}$ w ciągu jednej godziny.

5.4.2.2. Przygotowanie próbek do badań elektrycznych.

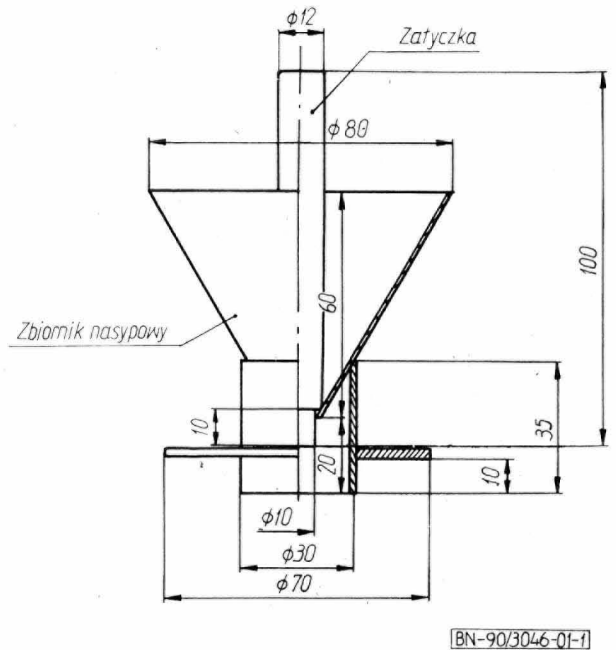
Z porcji przeznaczony do badań własności elektrycznych, należy z dokładnością do 0,1 g odważyć 50 g odgromnikowego węgla krzemu.

Odważoną próbkę należy przenieść do zbiornika nasypowego. Kształt i wymiary zbiornika nasypowego podano na rys. 1. Sposób umieszczenia zbiornika nasypowego na tulei porcelanowej pokazano na rys. 2.

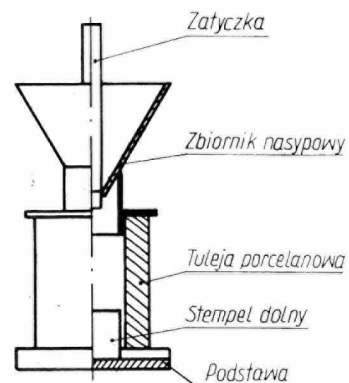
Po wyjęciu zatyczki wsypać próbkę do tulei porcelanowej, a następnie włożyć elektrodę górną. Kształt i wymiary tulei porcelanowej i elektrod podano na rys. 3. Całość zdjąć z podstawki, ustawić ostrożnie na stole prasy i poddać trwałemu, dwustronnemu, poosiowemu naciskowi o sile $8 \pm 0,5$ kN.

Elektrody należy dołączyć do zacisków układu probierczego. W czasie próby nacisk nie powinien obniżyć się poniżej 7 kN. Nie dopuszcza się regulowania nacisku prasy od momentu rozpoczęcia aż do zakończenia próby wykonywanej na danej próbce.

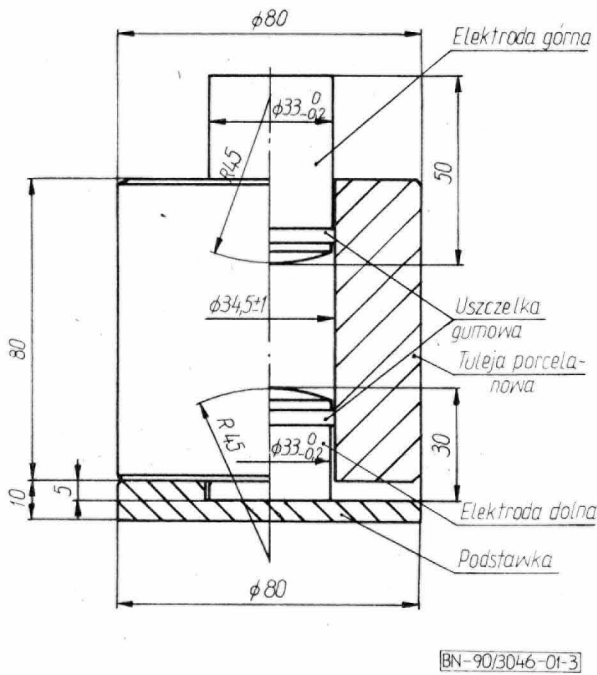
Wysokość słupa w osi elektrod należy określić, w cm, z dokładnością do 0,2 mm.



Rys. 1. Zbiornik nasypowy z zatyczką



Rys. 2. Sposób umieszczenia zbiornika nasypowego na cylindrze



Rys. 3. Tuleja porcelanowa z elektrodami

5.4.3. Pomiary napięcia obniżonego U_o . Do próbki przygotowanej wg 5.4.2.2 doprowadza się z generatora udarów wstępnych probierczą serię 6 udarów prądowych normalnych 8/20 μ s o amplitudzie 1,5 kA w odstępach czasu między udarami 50 \div 60 s.

W czasie przepływu ostatnich 3 udarów należy zmierzyć wartość szczytową napięcia za pomocą miernika wartości szczytowej lub oscyloskopu elektronicznego.

Dla co najmniej jednego udaru z serii probierczej należy skontrolować wartość szczytową prądu udarowego. Jako napięcie obniżone U_o badanej próbki przyjmuje się wartość średnią napięć zmierzonych. Wartość tę należy podzielić przez zmierzoną dla danej próbki wysokość słupa ściśniętej próbki.

Jako wartość napięcia obniżonego dla partii podaje się wartość średnią napięć udarowych na 1 cm wysokości próbki.

5.4.4. Pomiar napięcia następczego U_n . Do próbki przygotowanej wg 5.4.2.2 doprowadza się serię 6 udarów prądowych normalnych 8/20 μ s o wartości 1,5 kA z generatora udarów wstępnych w odstępach czasu 50 \div 60 s. Następnie do próbki doprowadza się serię pięciu udarów zespołowych odpowiadających wymaganiom wg 5.4.1.2b) o wartości szczytowej udaru następczego wg tabl. 1 kol. 5. Odstęp czasu między udarami powinien wynosić 50 \div 60 s.

Dla danej partii należy przynajmniej raz skontrolować wartość prądu następczego oraz w czasie przepływu ostatnich trzech udarów wykonać pomiar wartości szczytowej napięcia następczego.

Jako napięcie następcze próbki przyjmuje się wartość średniej arytmetycznej wartości zmierzonych.

Jako napięcie następcze dla partii przyjmuje się średnią arytmetyczną wartości napięć następczych poszczególnych próbek.

Dopuszcza się wykonywanie badań na próbce, która została poddana badaniu wg 5.4.3.

Próbkę należy rozpocząć w czasie nie dłuższym niż 5 min od zakończenia badania wg 5.4.3. W tym przypadku nie doprowadza się do próbki serii sześciu udarów normalnych 8/20 μ s o wartości szczytowej 1,5 kA, a jedynie serię pięciu udarów zespołowych.

5.4.5. Sprawdzenie wytrzymałości udarowej. Do próbki przygotowanej wg 5.4.2.2 należy doprowadzić serię sześciu udarów normalnych 8/20 μ s o wartości szczytowej 1,5 kA z generatora udarów wstępnych. Następnie próbkę należy poddać działaniu 10 udarów zespołowych odpowiadających wymaganiom podanym w 5.4.1.2b) o wartości szczytowej udaru następczego podanej w tabl. 1 kol. 5. Odstęp czasu między udarami powinien wynosić 50 \div 60 s.

W czasie próby należy kontrolować za pomocą oscyloskopu elektronicznego wartość napięcia następczego co najmniej na drugim i na ostatnim udarze z serii.

Wartości prądów następczych podczas kolejnych prób nie powinny różnić się więcej niż $5 \pm 5\%$ od wartości prądów podanych w tabl. 1 kol. 5.

Wynik próby uznaje się za dodatni, jeżeli nie wystąpiło przebicie próbki, a różnica wartości napięć następczych zmierzonych przy 2 i 10 udarze nie przekraczała 10% wartości napięcia następczego zmierzonego przy drugim udarze.

Dopuszcza się wykonanie próby na próbce, która została poddana badaniom wg 5.4.4. W tym przypadku odstęp czasu między próbami wg 5.4.4 i 5.4.5 powinien wynosić 50 \div 60 s, przy czym za pierwszą serię udarów zespołowych uznaje się serię doprowadzoną do próbki w badaniu wg 5.4.4 i doprowadza się do próbki tylko serię pięciu udarów zespołowych.

5.4.6. Oznaczanie składu ziarnowego — wg PN-76/M-59115.

5.4.7. Oznaczanie zanieczyszczeń zewnętrznych

5.4.7.1. Oznaczanie zawartości wольnego węgla (C) — wg PN-76/M-59113.

5.4.7.2. Oznaczanie zawartości krzemionki (SiO₂) i wольnego krzemu (Si) — wg PN-76/M-59113.

5.4.7.3. Oznaczanie zawartości tlenku żelazowego (Fe₂O₃) — wg PN-76/M-59113.

5.4.8. Oznaczanie frakcji magnetycznej — wg PN-76/M-59113.

5.4.9. Badanie gęstości nasypowej — wg PN-75/M-59114.

5.5. Ocena wyników badań. Partię odgromnikowego węgla krzemu uważa się za zgodną z wymaganiami niniejszej normy, jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni.

5.6. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Do każdej partii produktu, producent powinien dołączyć wyniki badań (atest).

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ PRODUKTU NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię produktu o własnościach niezgodnych z wymaganiami niniejszej normy pozostawia się do dyspozycji producenta.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Elektrotechniki, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-76/3046-01

- a) wprowadzono numery ziarn 80 i 90 dla wysokooporowego węgla krzemu,
- b) zmieniono wymagane wartości minimalnego napięcia następczego dla wysokooporowego węgla krzemu,
- c) zmieniono maksymalną dopuszczalną wartość napięcia udarowego dla niskooporowego węgla krzemu o numerze ziarna 100,
- d) zmieniono największe dopuszczalne zawartości zanieczyszczeń zewnętrznych węgla krzemu,
- e) zmieniono metodę pomiaru frakcji magnetycznej, w związku z czym zmieniła się maksymalna dopuszczalna zawartość tej frakcji,
- f) zmieniono wymaganie w zakresie gęstości nasypowej,
- g) skorygowano liczbę opakowań z których pobierane są próbki do badań,

3. Normy związane

- PN-74/C-60008 Próbki do pobierania próbek produktów bezkształtnych
- PN-87/E-04053 Pomiary wysokonapięciowe. Układy pomiarowe i wskazówki ich stosowania
- PN-67/E-04064 Próby prądami udarowymi
- PN-76/M-59113 Wyroby ścierne. Ścierniwo z węgla krzemu
- PN-75/M-59114 Wyroby ścierne. Metoda oznaczania gęstości nasypowej
- PN-76/M-59115 Wyroby ścierne. Ścierniwo. Skład ziarnowy
- PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do badań
- PN-78/O-79021 Opakowania. System wymiarowy
- 4. Autorzy projektu normy:** mgr inż. Mirosława Kobyłańska-Balcerzak — Zakłady Wytwórcze Aparatury Wysokiego Napięcia ZWAR Z—1, Warszawa, ul. Goławska 12; dr inż. Piotr Korycki — Instytut Elektrotechniki, Warszawa, ul. M. Pożaryskiego 28.